

Cross flow heat exchanger with embossed plates - has protuberances which project from same side of each plate and support adjacent plate

Publication number: DE4306561 (A1)

Publication date: 1993-09-16

Inventor(s): KLINGENBURG HANS [DE]

Applicant(s): KLINGENBURG GMBH [DE]

Classification:


- **international:** *F28D9/00; F28D9/00*; (IPC1-7): F28F3/00


- **European:** F28D9/00F2

Application number: DE19934306561 19930303


Priority number(s): DE19934306561 19930303; DE19920003394U 19920313


Also published as:

 DE4306561 (C2)

 DE9203394 (U1)

Cited documents:

 DE2250222 (A1)

 US3463222 (A)

Abstract of **DE 4306561 (A1)**

Each plate (1) has protuberances (2) formed on one side by pressing indentations on the opposite side of the plate. These protuberances form stabilising supports (4) for an adjacent plate. Each protuberance consists of two peaks at a short distance from each other and these peaks form the supports for the adjacent plate. Tye plates are made of aluminium and are hardened at the protuberance tips. USE/ADVANTAGE - For use at high pressure. The protuberances prevent distortion of the plates when subjected to high pressures.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 06 561 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 28 F 3/00

②1 Aktenzeichen: P 43 06 561.9
②2 Anmeldetag: 3. 3. 93
④3 Offenlegungstag: 16. 9. 93

DE 43 06 561 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1

13.03.92 DE 92 03 394.6

⑦1 Anmelder:

Klingenburg GmbH, 4390 Gladbeck, DE

⑦4 Vertreter:

Spalthoff, A., Dipl.-Ing.; Lelgemann, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 45131 Essen

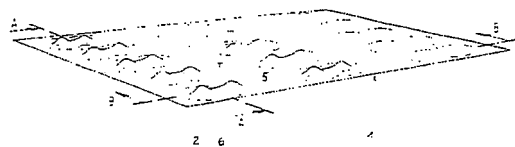
⑦2 Erfinder:

Klingenburg, Hans, 4300 Essen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Kreuzstrom-Wärmetauscher

⑤7 Ein Kreuzstrom-Wärmetauscher hat Platten (1), die unter Ausbildung von Spalten zwischen ihnen über- bzw. unter- oder nebeneinander angeordnet sind, wobei jede Platte (1) an ihren Längsseiten mit den Längsseiten der ihr auf einer Seite benachbarten Platte (1) und an ihren Querseiten mit den Querseiten der ihr auf der anderen Seite benachbarten Platte (1) dicht verbunden ist, so daß einander benachbarte Spalten alternierend Längs- und Querstromkanäle ausbilden, wobei jede Platte (1) Stützausprägungen (2) zur Stabilisierung ihrer Lage im Kreuzstrom-Wärmetauscher aufweist. Zur Verbesserung der Wärmeübertragungseigenschaften sind alle Stützausprägungen (2) einer Platte (1) so in dieselbe Richtung in die Platte (1) eingeprägt, daß von ihnen in der Platte (1) ausgebildete Hohlräume zur selben Seite der Platte (1) hin offen sind, sind die Stützausprägungen (2) aller Platten (1) des Kreuzstrom-Wärmetauschers in dieselbe Richtung eingeprägt, weist jede Stützausprägung (2) zumindest zwei einen Abstand zueinander aufweisende Spitzen (4) auf, und sind die Stützausprägungen (2) benachbarten Platten (1) so angeordnet, daß die Spitzen (4) zumindest einiger Stützausprägungen (2) der einen Platten am die Hohlräume entsprechend angeordneter Stützausprägungen (2) der benachbarten Platte (1) umgebenden Randbereich (6) an der benachbarten Platte (1) anliegen.



DE 43 06 561 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 037/583

6/47

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kreuzstrom-Wärmetauscher mit Platten, die unter Ausbildung eines Spalts zwischen ihnen über- bzw. unter- oder nebeneinander angeordnet sind, wobei jede Platte an ihren Längsseiten mit den Längsseiten der ihr auf einer Seite benachbarten Platte und an ihren Querseiten mit den Querseiten der ihr auf der anderen Seite benachbarten Platte dicht verbunden ist, so daß einander benachbarte Spalte alternierend Längs- und Querstromkanäle ausbilden, und wobei jede Platte Stützausprägungen zur Stabilisierung ihrer Lage im Kreuzstrom-Wärmetauscher aufweist.

Bei derartigen regenerativen Wärmetauschern wird durch die Längsstromkanäle ein erstes Medium und durch die Querstromkanäle ein zweites Medium geleitet. Jedem Längsstromkanal sind beidseitig Querstromkanäle zugeordnet und umgekehrt. Die beiden Medien haben unterschiedliche Temperaturen. Der Wärmeaustausch zwischen dem in den Längsstromkanälen und dem in den Querstromkanälen strömenden Medien findet durch jeweils eine Platte statt.

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung und der immer größeren Anforderungen werden derartige Kreuzstrom-Wärmetauscher mit immer höheren Drücken betrieben. Da während des Betriebs eines Kreuzstrom-Wärmetauschers die die Längsstrom- und Querstromkanäle ausbildenden Spalte zwischen den Platten unbedingt geöffnet bleiben müssen, ergaben sich stetig wachsende Ansprüche an die für die Ausbildung der Platten verwendeten Werkstoffe bzw. wurden immer größere Plattendicken benötigt, um zu gewährleisten, daß trotz der mechanischen Beanspruchungen aufgrund von Druckdifferenzen zwischen den beiden Medien kein Verschließen der Stromkanäle erfolgte. Qualitativ hochwertigere Werkstoffe resultierten in entsprechend erhöhten Kosten, eine dickere Ausbildung der Platten ergab ebenfalls eine beträchtliche Kostensteigerung, jedoch darüber hinaus auch eine Herabsetzung des Wirkungsgrads des Kreuzstrom-Wärmetauschers.

Deshalb ist man dazu übergegangen, die Platten von Kreuzstrom-Wärmetauschern mit Ausprägungen zu versehen, mit denen sie an benachbarten Platten anliegen und so ein Offenhalten der Spalte gewährleisten. Bei diesen bekannten Kreuzstrom-Wärmetauschern hat jede Platte Ausprägungen zu beiden Seiten, mit denen sie sich auf den beiden neben ihr angeordneten Platten abstützt, wobei im wesentlichen sich in Längs- bzw. Querrichtung der Platte nahezu über deren gesamte Längs- bzw. Quererstreckung erstreckende Ausprägungen vorgesehen sind, die an mehreren Punkten gegen entsprechende Ausprägungen der benachbarten Platte, wobei bei dieser die Ausprägungen senkrecht zu der der anderen Platte angeordnet sind, anliegen. Somit ergibt sich eine punktförmige Aufeinanderlage der Platten an den Kreuzungen der Ausprägungen. Infolge von Herstellungstoleranzen kommt es vergleichsweise häufig vor, daß nicht an allen Kreuzungen der länglichen Ausprägungen eine Kontaktanlage erfolgt, was zu Überlagerungen einzelner Kontaktpunkte führen kann. Des weiteren hat sich gezeigt, daß in derartigen, mit länglichen Ausprägungen versehenen Stromkanälen sich häufig laminare Strömungsverhältnisse einstellen, die eine erhebliche Erniedrigung des Wirkungsgrades des Kreuzstrom-Wärmetauschers zur Folge haben. Außerdem entsteht bei derartigen Kreuzstrom-Wärmetauschern, deren Platten in Vertikalrichtung übereinander ange-

ordnet sind, leicht das Problem, daß sich in den nach oben offenen Hohlräumen der nach unten gerichteten Ausprägungen Kondenswasser u. dgl. ansammelt, was mittel- und langfristig zu einer erheblichen Schädigung des Kreuzstrom-Wärmetauschers führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Kreuzstrom-Wärmetauscher derart weiterzubilden, daß die vorstehend aufgeführten Nachteile entfallen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß alle Stützausprägungen einer Platte so in dieselbe Richtung in die Platte eingepreßt sind, daß von ihnen in der Platte ausgebildete Hohlräume zur selben Seite der Platte hin offen sind, daß die Stützausprägungen aller Platten des Kreuzstrom-Wärmetauschers in dieselbe Richtung eingepreßt sind, daß jede Stützausprägung zumindest zwei einen Abstand zueinander aufweisende Spitzen aufweist, und daß die Stützausprägungen benachbarter Platten so angeordnet sind, daß die Spitzen zumindest einiger Stützausprägungen der einen Platte am die Hohlräume entsprechender angeordneter Stützausprägungen der benachbarten Platte umgebenden Randbereich an der benachbarten Platte anliegen.

Die Vielzahl der Stützausprägungen verhindert zuverlässig, daß sich im Kreuzstrom-Wärmetauscher laminare Strömungsverhältnisse mit entsprechend negativen Wirkungen auf den Wirkungsgrad einstellen. Des weiteren ergibt sich aufgrund der Vielzahl der Auflagepunkte zwischen benachbarten Platten eine vergleichsweise starre Struktur des Kreuzstrom-Wärmetauschers. Sofern der Kreuzstrom-Wärmetauscher so aufzustellen ist, daß seine Platten waagrecht angeordnet sind, muß lediglich darauf geachtet werden, daß die Platten mit den Ausprägungen nach oben angeordnet werden. Dann sind sämtliche durch die Stützausprägungen gebildeten Hohlräume nach unten offen, womit verhindert wird, daß sich in ihnen Kondenswasser ansammelt. Mit einem derart gestalteten Kreuzstrom-Wärmetauscher lassen sich Rückgewinnungswirkungsgrade zwischen 60 und 65% erreichen.

Für die Starrheit der Platten des Kreuzstrom-Wärmetauschers als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn jede Stützausprägung aus zwei einander teilweise überlappenden Kreisprägungen besteht, wobei im Überlappungsbereich Randeinschnürungen ausgebildet sind und wobei jede Kreisprägung eine abgerundete Kuppelspitze aufweist. Eine derartige Stützausprägung läßt sich zudem in einfacher Weise mittels zweier runder Stempel, die in einer achtförmigen Matrize arbeiten, herstellen.

Wenn die Platten aus Aluminium sind, das im Bereich der Kuppelspitzen bei dem bei der Prägung durchgeführten Preßvorgang ausgehärtet ist, läßt sich einerseits die günstige Eigenschaft des Aluminiums für die Wärmeübertragung nutzen, wobei andererseits die bei der Pressung vom Aluminium erfolgende Verhärtung dieses Werkstoffs zur Herstellung besonders harter Anlagepunkte zwischen den Platten nutzbar ist.

Wenn die Längsrichtungen der Stützausprägungen benachbarter Platten aufeinander senkrecht stehen, so daß die beiden Spitzen einer Stützausprägung, die einer Stützausprägung der benachbarten Platte zugeordnet ist, an die Randeinschnürungen der Stützausprägung der benachbarten Platte anliegen, läßt sich erreichen, daß die gehärteten Kuppelspitzen der Stützausprägung der einen Platte gegen den ebenfalls vergleichsweise starren Bereich der Randeinschnürungen der Stützausprägung der benachbarten Platte anliegt. Hierdurch

wird die Starrheit des erfindungsgemäßen Kreuzstrom-Wärmetauschers weiter erhöht.

Zur einfachen baulichen Gestaltung des Kreuzstrom-Wärmetauschers ist es vorteilhaft, wenn die Länge der Querseiten der Platten der der Längsseiten entspricht, wobei es zur Erzielung einer möglichst großen Starrheit besonders zweckmäßig ist, wenn alle in ein- und derselben Reihe mit fluchtender Längsmittellinie angeordneten Stützausprägungen entweder sämtlich Stützausprägungen der benachbarten Platte zugeordnet sind oder nicht, wobei jeweils auf eine Reihe mit zugeordneten Stützausprägungen eine Reihe mit nicht zugeordneten Stützausprägungen folgt.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Platte des erfindungsgemäßen Kreuzstrom-Wärmetauschers; und

Fig. 2 einen teilweisen Schnitt durch zwei benachbarte Platten gemäß Fig. 1, wobei die untere Platte einen Teil des Schnitts B-B und die obere Platte einen Teil des Schnitts A-A in Fig. 1 darstellt.

Eine in Fig. 1 perspektivisch dargestellte Platte 1 eines in der Zeichnung insgesamt nicht dargestellten Kreuzstrom-Wärmetauschers hat zwei Längs- und zwei Querseiten, wobei die Längsseiten senkrecht zu den Querseiten angeordnet sind. Die Platte 1 besteht aus Aluminium.

Die Platte 1 ist mit Stützausprägungen 2 versehen. Bei diesen Stützausprägungen 2 handelt es sich um aufwärts gerichtete Ausprägungen, wobei die durch die Stützausprägungen 2 geschaffenen, in der Platte 1 entstehenden Hohlräume 3 nach unten offen sind, wie in Fig. 2 dargestellt ist.

Jede Stützausprägung 2 hat zwei abgerundete Kuppelspitzen 4, in deren Bereich das Aluminiummaterial verstärkt ist. Jede Stützausprägung 2 besteht aus zwei Kreisprägungen 5, wobei im Mittelpunkt einer jeden Kreisausprägung 5 die jeweilige Kuppelspitze 4 angeordnet ist. Da die beiden Kreisprägungen 5 einer Stützausprägung 2 einander überlappen, ergeben sich im Überlappungsbereich beidseitig jeweils eine Randeinschnürung 6, wobei an diesen Randeinschnürungen 6 der Werkstoff der Platte 1 aufgrund der Kantenwirkung ebenfalls erstarrt ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Platte 1 hat fünfzehn Stützausprägungen, die in fünf zueinander parallelen Reihen zu jeweils drei Stützausprägungen mit miteinander fluchtenden Längsmittellinien angeordnet sind. Die Anzahl der Stützausprägungen 2 ist jedoch nur beispielhaft gewählt. Tatsächlich kann eine derartige Platte 1 eine beliebige Anzahl von Stützausprägungen 2 aufweisen.

Wie in Fig. 2 dargestellt, sind benachbarte Platten 1a, 1b so angeordnet, daß die Längsmittellinien ihrer Stützausprägungen 2 zueinander senkrecht verlaufen. In Fig. 2 ist die untere Platte 1a als Teilschnitt der Linie B-B in Fig. 1 dargestellt, während die in Fig. 2 obere Platte 1b als Teilschnitt der Linie A-A in Fig. 1 dargestellt ist. Ein zwischen den Platten 1a, 1b ausgebildeter Spalt 7 bleibt in seiner Breitenrichtung weitestgehend konstant, da die Kuppelspitzen 4 der Stützausprägungen 2 der unteren Platte 1a an den Randeinschnürungen 6 jeder zweiten Stützausprägung 2 der oberen Platte 1b, deren Stützausprägungen 2 mit ihrer Mittellängslinie senkrecht zu der der Stützausprägungen 2 der unteren Platte 1a verlaufen, anliegen. Hierbei ist zu beachten, daß bei dieser Anordnung nur jede zweite Stützausprägung 2 der auf der Schnittlinie A-A befindlichen Stütz-

ausprägungen 2 einer Stützausprägung 2 der unteren Platte 1a zugeordnet ist. In der in Fig. 2 dargestellten Weise sind eine beliebige Anzahl von Platten 1 übereinander angeordnet, wobei jeweils alternierend eine Reihe mit ihren Längsmittellinien fluchtenden Stützausprägungen 2 Stützausprägungen der nächst oberen Platte 1 zugeordnet sind bzw. nicht.

Patentansprüche

1. Kreuzstrom-Wärmetauscher mit Platten (1), die unter Ausbildung von Spalten (7) zwischen ihnen über- bzw. unter- oder nebeneinander angeordnet sind, wobei jede Platte (1) an ihren Längsseiten mit den Längsseiten der ihr auf einer Seite benachbarten Platte (1) und an ihren Querseiten mit den Querseiten der ihr auf der anderen Seite benachbarten Platte (1) dicht verbunden ist, so daß einander benachbarte Spalten (7) alternierend Längs- und Querstromkanäle ausbilden, wobei jede Platte (1) Stützausprägungen (2) zur Stabilisierung ihrer Lage im Kreuzstrom-Wärmetauscher aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Stützausprägungen (2) einer Platte (1) so in dieselbe Richtung in die Platte (1) eingeprägt sind, daß von ihnen in der Platte (1) ausgebildete Hohlräume (3) zur selben Seite der Platte (1) hin offen sind, daß die Stützausprägungen (2) aller Platten (1) des Kreuzstrom-Wärmetauschers in dieselbe Richtung eingeprägt sind, daß jede Stützausprägung (2) zumindest zwei einen Abstand zueinander aufweisende Spitzen (4) aufweist, und daß die Stützausprägungen (2) benachbarter Platten (1) so angeordnet sind, daß die Spitzen (4) zumindest einiger Stützausprägungen (2) der einen Platten (1a) am die Hohlräume entsprechend angeordneter Stützausprägungen (2) der benachbarten Platte (1b) umgebenden Randbereich (6) an der benachbarten Platte (1) anliegen.

2. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 1, bei dem jede Stützausprägung (2) aus zwei einander teilweise überlappenden Kreisprägungen (5) besteht, wobei im Überlappungsbereich Randeinschnürungen (6) ausgebildet sind und wobei jede Kreisprägung (5) eine abgerundete Kuppelspitze (4) aufweist.

3. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 2, bei dem die Platten (1) aus Aluminium sind, das im Bereich der Kuppelspitzen (4) ausgehärtet ist.

4. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die Längsrichtungen der Stützausprägungen (2) benachbarter Platten (1a, 1b) aufeinander senkrecht stehen, so daß die beiden Spitzen (4) einer Stützausprägung (2), die einer Stützausprägung (2) der benachbarten Platte (1b) zugeordnet ist, an den Randeinschnürungen (6) der Stützausprägung (2) der benachbarten Platte (1b) anliegen.

5. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem die Länge der Querseiten der Platten (1) der der Längsseiten entspricht, bei dem alle in ein- und derselben Reihe mit fluchtender Längsmittellinie angeordneten Stützausprägungen (2) entweder sämtlich Stützausprägungen (2) der benachbarten Platte (1b) zugeordnet sind oder nicht, wobei jeweils auf eine Reihe mit zugeordneten Stützausprägungen (2) eine Reihe mit nicht zugeordneten Stützausprägungen (2) folgt.

- Leerseite -

1/1

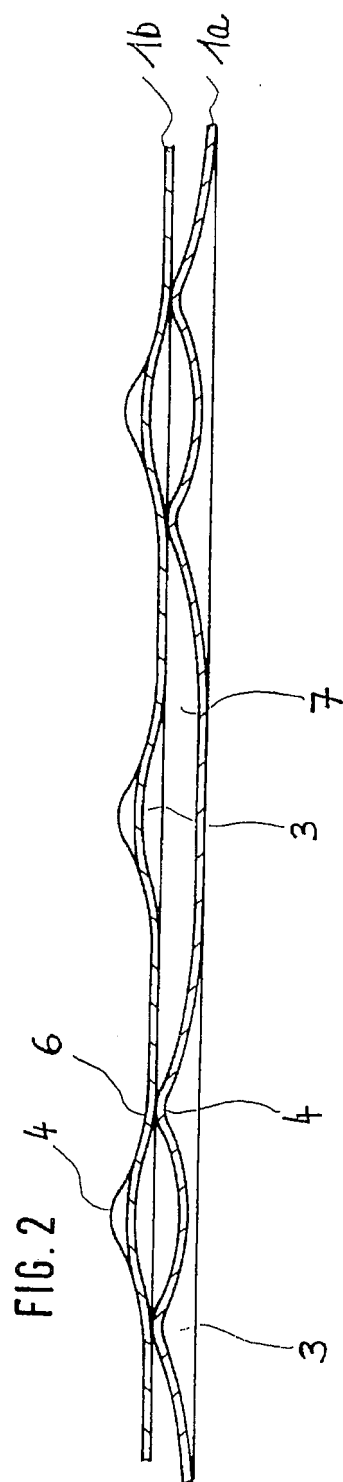


FIG. 1

